

Docenten Ontwikkel Team (DOT) als middel voor professionele ontwikkeling: modules herontwerpen en in de klas gebruiken

Fer Coenders, Jules Pieters

Universiteit Twente, Faculteit Gedragswetenschappen, Instituut ELAN

Introductie

In februari 2011 heeft de Stuurgroep Nieuwe Scheikunde een nieuw ontworpen examenprogramma scheikunde voor de bovenbouw havo en vwo aan de Minister aangeboden. De verwachting is dat dit in 2013 zal worden ingevoerd. Uitgangspunt voor dit nieuwe programma is de context-concept benadering, waarin leerlingen scheikundige concepten leren uitgaande van een context (Bencze & Hodson, 1999; Driessen & Meinema, 2003). De context-concept benadering betekent een ingrijpende verandering ten opzichte van de huidige lespraktijken, met onder meer andere doelen voor het scheikunde onderwijs, andere conceptuele inhoud en een andere volgorde waarin concepten worden aangeboden, meer autonomie voor leerlingen in de klas om vorm en inhoud van het leren te bepalen, een andere start van het onderwijsleerproces, en andere manieren van toetsing en toetsinstrumenten.

Als docenten dit nieuwe examenprogramma in 2013 moeten invoeren, zullen ze zich op deze curriculumverandering moeten voorbereiden, en zullen in ieder geval hun vakdidactische kennis¹ en opvattingen in overeenstemming moeten brengen met de nieuwe eisen (Cotton, 2006; Pintó, 2005). Uit de literatuur blijkt dat dit een complex maar noodzakelijk proces is (Fullan, 1998), en dat docenten verschillende manieren van leren gebruiken (Henze, van Driel, & Verloop, 2009).

Uit eerdere studies bleek dat scheikunde docenten die in een groep onder leiding van een coach een module ontwerpen en deze in de klas gebruiken zich op vakdidactische terreinen flink ontwikkelen (Coenders, Terlouw, Dijkstra, & Pieters, 2010). Docenten die deze modules slechts in hun klas gebruiken zonder bij het ontwerpen betrokken te zijn, komen nauwelijks tot nieuwe vakdidactische kennis (Coenders, 2010). De docent-ontwikkelaars hebben veel tijd nodig om het hele proces te doorlopen en daarmee zou dit een kostbare vorm van professionalisering van grote groepen docenten zijn. Het is niet realistisch om alle scheikunde docenten een module mee te laten ontwerpen. De vraag is daarom of docenten zich vergelijkbaar professioneel kunnen ontwikkelen als er een tussenvorm wordt gekozen: docenten die in een groep (Docenten Ontwikkel Team, DOT), onder leiding van een coach, een bestaande module herontwerpen en deze in hun klas gebruiken (Penuel et al., 2008). Recentelijk heeft Desimone (2009) en (2011) kenmerken geformuleerd voor succesvolle professionele ontwikkeling, die in de afgelopen jaren hun effectiviteit hebben bewezen: (a) gericht op de vakinhoud en op de wijze waarop leerlingen zich de vakinhoud eigen maken, (b) actieve betrokkenheid en actief leren, (c) samenhang in de professionele ontwikkelingsactiviteiten, (d) duur, minimaal een trimester met 20 uur contacttijd, en (e) samenwerking in communities. Een DOT is een fraaie operationalisatie van deze kenmerken en kan daarmee een belangrijke bijdrage leveren aan een effectieve maar ook efficiënte wijze van professionaliseren.

Theoretisch kader

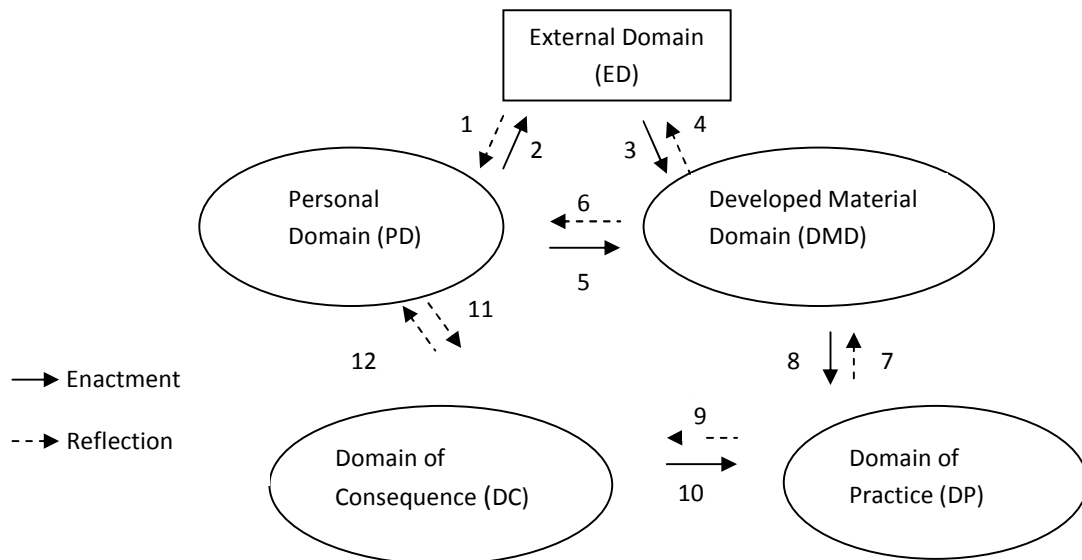
Docenten gebruiken hun Pedagogical Content Knowledge (PCK) bij het uitvoeren van hun taken. Onderwijservaring is een belangrijke bron voor PCK ontwikkeling (Van Driel, Verloop, & De Vos, 1998). Bij een nieuw curriculum missen docenten deze ervaring en zullen ze zeker de vijf door Magnusson, Krajcik, & Borko (1999) onderscheiden PCK-domeinen moeten (her)ontwikkelen, liefst in onderlinge samenhang.

In Figuur 1 staat een door Coenders (2010) aangepast model van Clarke en Hollingsworth (2002) dat de processen beschrijft die een rol spelen bij de groei van professionele kennis in situaties waarin docenten leermaterialen voor hun leerlingen (her)ontwerpen. Aanpassing van het model van Clarke en Hollingsworth was noodzakelijk omdat het leren van docenten die leermaterialen ontwerpen in twee fasen bleek plaats te vinden. Deze fasen kunnen in het aangepaste model beter worden onderscheiden: een *ontwikkelfase* en een *klas-gebruik fase*.

De *ontwikkelfase* bestaat uit het Persoonlijke Domein (PD), het Externe Domein (ED) en het Ontwikkelde Materialen Domein (DMD) (zie Figuur 1). Het Persoonlijke Domein is het domein van kennis en

¹ We bedoelen hiermee dat deel van de vakdidactiek wat in de Angelsaksische literatuur met Pedagogical Content Knowledge wordt aangeduid.

opvattingen van een docent, hier bevindt zich de PCK. In het Externe Domein komen docenten in aanraking met nieuwe kennis en ideeën, die ze kunnen verwerken in leermaterialen en strategieën voor klasgebruik. De specifieke invulling van het Externe Domein is voor het leerproces van de docenten



Figuur 1. Extended Interconnected Model of Teacher Professional Growth (EIMTPG)

cruciaal omdat de docenten hier in aanraking komen met nieuwe kennis, opvattingen, werkvormen, toetsvormen en instrumenten, en eigen ervaringen en zorgen kunnen uitwisselen. Ook praktische aspecten die een rol spelen bij het klas gebruik worden besproken in het Externe Domein. Waardevolle aspecten komen terecht in de leermaterialen in het Ontwikkelde Materialen Domein. De activiteiten in de *ontwikkelfase* leidt bij docenten in hun Persoonlijke Domein tot wat Clarke en Hollingsworth (2002) “change sequences” noemen.

De *klas-gebruik* fase bestaat uit het Praktijk Domein (DP) (gebruik in de les), het Gevolgen Domein (DC) (leeropbrengsten bij leerlingen) en het Persoonlijke Domein (Figuur 1) en ervaringen hier opgedaan leiden tot “growth networks” in het Persoonlijke Domein.

Enactment en *Reflection* vormen de krachtige mechanismen die zorgen voor verschillende feedback cycli in het model, aldus een leerproces mogelijk makend. De kenmerken van Desimone worden hier in een vakinhoudelijke context zichtbaar.

Context van de studie

Om docenten de gelegenheid te geven zich een beeld te vormen van Nieuwe Scheikunde, en hen voor te bereiden op invoering van het nieuwe examenprogramma, is een zogenaamd Docenten Ontwikkel Team (DOT) opgezet. Het scheikunde DOT bestaat uit een groep docenten en een vakdidacticus die als coach fungeert. Door docenten van verschillende scholen te laten participeren worden de mogelijkheden om ervaringen uit te wisselen vergroot. Docenten nemen vrijwillig deel aan het DOT. Hun schoolleiding wordt gevraagd hiervoor 60 uur professionaliseringstijd beschikbaar te stellen en te zorgen voor een lesrooster dat deelname aan bijeenkomsten mogelijk maakt. Het DOT komt maandelijks bij elkaar voor een drie uur durende bijeenkomst, in totaal 10 keer in een schooljaar. Twee modules “nieuwe scheikunde” zijn gezamenlijk geselecteerd en in het rooster van het schooljaar geplaatst. De gevolgde procedure ziet er op hoofdlijnen als volgt uit. Allereerst bestudeert elke docent de eerste geselecteerde module, en formuleert knelpunten en eventuele wijzigingsvoorstellen. Tijdens de bijeenkomst worden deze besproken. Aan het eind van een bijeenkomst wordt het werk voor de volgende bijeenkomst verdeeld. Aangepaste versies en eventuele additionele materialen worden rondgestuurd ter bestudering en die worden bij de volgende bijeenkomst weer besproken. Per module zijn circa 3-4 bijeenkomsten

beschikbaar voor dit herontwerpproces, daarna wordt de module in de klas gebruikt (enactment) en worden de leerresultaten tijdens een volgende bijeenkomst (reflection) besproken. Met een tweede module wordt vervolgens dezelfde procedure doorlopen.

Op dit moment (mei 2011) is met de module *Geurtjes*, gebruikt in de 4^e klas, het hele proces doorlopen, de tweede module (Melkzuur, van spierpijn tot bioplastic) is al herontworpen maar moet nog in de klas worden gebruikt.

Het Externe Domein (ED, Figuur 1) in het DOT bestond uit de volgende bronnen: (a) uitgangspunten van context-concept chemie (Driessen & Meinema, 2003); (b) reeds ontwikkelde modules voor "Nieuwe Scheikunde"; (c) literatuur en expertise over Samenwerkend Leren; (d) ervaringen op diverse terreinen van elk van de deelnemende docenten die onder andere ingebracht worden tijdens de bijeenkomsten; (e) aanpassingen aan apparatuur voor experimenten en eerste ervaringen daarmee.

De onderzoeksvraag was: leidt deelname aan het DOT tot uitbreiding van vakdidactische kennis en opvattingen. Meer specifiek: Welke kennis en opvattingen worden ontwikkeld over: (1) de rollen van docenten en leerlingen in het onderwijsleerproces? (2) de werkvormen? (3) Wat zeggen docenten zelf geleerd te hebben tijdens de ontwikkelfase en tijdens de klas-gebruik fase?

Methode

Omdat het gaat om het vaststellen van veranderingen in kennis en opvattingen op het niveau van de individuele docenten is een meervoudige case studie methode gebruikt (Yin, 2003).

Participanten

Zes scheikundedocenten van vier verschillende scholen participeren in het DOT. Van twee scholen doen twee docenten mee. Alle docenten hebben zich vrijwillig aangemeld. Allen hebben een universitaire chemie opleiding afgerond op ten minste master niveau, en allen hebben een onderwijsbevoegdheid. Een van de deelnemende docenten heeft ervaring met Nieuwe Scheikunde, de anderen hebben nog geen modules gebruikt. Vijf docenten hebben meer dan tien jaar leservaring, een deelnemer is 3 jaar als docent actief. Omdat op een school een docent-in-opleiding stage loopt, neemt deze ook deel aan het DOT, maar is niet in het onderzoek meegenomen.

Data verzameling

Om vast te stellen of en hoe docenten zich ontwikkelen zijn verschillende instrumenten gebruikt. Er is een vragenlijst vooraf gebruikt en een na afronding van het proces van herontwerp en gebruik in de klas van de eerste module (zie bijlage 1 en 2). Na gebruik van de eerste module zijn deelnemende docenten geïnterviewd gebruik makend van een semigestructureerd interviewlijst, waar onder andere het gebruik van specifieke vernieuwende elementen en de ervaring daarmee aan de orde komen (zie bijlage 3). Ter validering zijn ook documenten geanalyseerd, waaronder het commentaar op de modules nieuwe scheikunde die daarna zijn herontworpen, de tussenproducten van dit herontwerpproces en het mailverkeer. Van de meeste bijeenkomsten zijn audio opnames gemaakt en ook deze gegevens zijn gebruikt ter validering. De bedoeling is om na het doorlopen van het hele proces van de tweede module de deelnemers nogmaals te interviewen.

Data analyse

Voor de beantwoording van de drie onderzoeksvragen zijn de vragenlijsten en interviews gebruikt als primaire bron. Per docent zijn de gegevens allereerst verwerkt in woord tabellen, en zijn veranderingen in kennis en opvattingen van de individuele docenten geïdentificeerd door per docent een profiel te maken. Vervolgens zijn gemeenschappelijke elementen voor de hele groep onderscheiden.

Resultaten

Hieronder zullen eerst de resultaten voor elk van de docenten worden gepresenteerd, gevolgd door het profiel. De gebruikte namen zijn gefingeerd.

Vervolgens worden enkele gemeenschappelijke elementen gepresenteerd.

Edo

Rollen leerlingen en docenten in het onderwijsleerproces

	Vragenlijst vooraf		Vragenlijst achteraf	Interview achteraf
	Huidige onderwijs	Verandering bij context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs
Docent	Motivator. Instructeur. Procesbewaker. Beoordelaar.	Niet veel anders. Meer initiatief bij leerlingen leggen. Meer arbeidsverdelend groepswork organiseren.	Zorgen voor context. Sterke rol in verklaring fenomenen naar modellen. Aanjager en bewaken (m.n. in oefenen) van leerproces	Nog regelmatig moeten uitleggen.
Leerlingen	Zichzelf ontwikkelen. Chemische kennis en vaardigheden eigen maken.	Meer initiatief, ook op zoek naar methoden. Meer samenwerken en arbeidsverdelend groepswork.	Tot nu toe wordt alles bepaald door materiaal (inhoud) en mij (werkwijzen). Meer inbreng leerlingen mogelijk?	Zelf (als groep) initiatief nemen. Context spreekt ander deel van leerlingen aan, beïnvloed motivatie maar leidt af van concept leren.

Welke werkvormen gebruik je

Vragenlijst vooraf In het traditionele onderwijs	Vragenlijst achteraf In deze context-concept module	Interview achteraf Over context-concept module
Uitleggen 30% Demo 10% Leerlingenpracticum 10 % Individueel opdrachten 15 % Tweetalen opdrachten 15 % Grotere groepen opdr. 5 % Samenwerkend leren 5 % Anders, nl.....vnl toetsing 10 %	Uitleggen 20 % Demo 5 % Leerlingenpracticum 20 % Individueel opdrachten 15 % Tweetalen opdrachten 5 % Grotere groepen 20 % Samenwerkend leren 15 % Anders, nl	Veel in groepen van 4 leerlingen. Veel (geur) experimenten en 'chemische neus' (gaschromatografie). Geen expertgroepen, wel de stof deels in de klas.

Zelf geleerd

Tijdens ontwikkelfase	Tijdens klas-gebruik fase
Creativiteit van anderen. Bespreken met elkaar plezierig. Andere werkvormen, vormgeven van context-concept onderwijs.	Geurproeven zijn leuk en leerzaam. Groepen werken heel verschillend, sommige vullen elkaar aan.

Profiel Edo:

Edo denkt vooraf dat in context-concept chemie het initiatief meer bij leerlingen zal komen te liggen, en dat hij zelf vooral een organisatorische rol zal krijgen.
Dat blijkt ook zo te zijn, maar Edo merkt dat hij toch regelmatig moet uitleggen. Contexten werken zowel motiverend als afleidend.

Edo voorziet een verschuiving naar meer leerling gestuurde en activerende werkvormen.
Ook dit blijkt in de praktijk zo te zijn, met veel (geur)experimenten. Edo heeft geen expertgroepen gebruikt omdat hij enkele opdrachten voor expertgroepen daarvoor niet geschikt vond.

Edo zegt veel gehad te hebben aan de creativiteit van collega's en het bespreken van ervaringen. Tijdens de bijeenkomsten leerde hij zo om context-concept onderwijs vorm te geven.
In de klas blijken de geurexperimenten motiverend en leerzaam. Hij constateerde grote verschillen in de mate van samenwerking binnen groepen.

Fokko

Rollen leerlingen en docenten in het onderwijsleerproces

	Vragenlijst vooraf		Vragenlijst achteraf	Interview achteraf
	Huidige onderwijs	Verandering bij context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs
Docent	Leerstof aanbieden. Programmeren. Toetsen.	Toelichten. Organisator.	Groepen aanspreken en begeleiden, minder individuele leerlingen.	Houdt inhoudelijke rol, moet tijd bewaken en concepten mee structureren.
Leerlingen	Consument van aangeboden leerstof.	Zelf leerproces mee organiseren.	Leerlingen meer afhankelijk van elkaar voor informatie en kennis.	Leerlingen doen veel zelf, kost wel veel tijd.

Welke werkvormen gebruik je

Vragenlijst vooraf In het traditionele onderwijs	Vragenlijst achteraf In deze context-concept module	Interview achteraf Over context-concept module
Uitleggen 20% Demo 10% Leerlingenpracticum 20 % Individueel opdrachten 40 % Tweetalen opdrachten 10 % Grotere groepen opdrachten Samenwerkend leren Anders, nl.....	Uitleggen 20 % Demo 5 % Leerlingenpracticum 10 % Individueel opdrachten 15 % Tweetalen opdrachten 20 % Grotere groepen 10 % Samenwerkend leren 20 % Anders, nl	Expertgroepen werkten uitstekend. Groepswork. Leerlingen doen dingen eerst zelf maar daar moet je als docent wel op terugkomen.

Zelf geleerd

Tijdens ontwikkelfase	Tijdens klas-gebruik fase
Over het gebruik van de teksten, ik had niet gedacht dat ik zoiets zou gebruiken. Expert groepen is ook nieuw voor me.	Woorweb opdracht werkte echt goed en expertgroepen. Is afwisselend en leerlingen leren er veel van. Lastig is dat groepen niet gelijk klaar zijn.

Profiel Fokko:

Fokko denkt vooraf een meer organisatorische en toelichtende rol te krijgen, met leerlingen die zelf het leerproces mee organiseren.

In de klas blijkt dit uit te komen, maar hij houdt een vakinhoudelijke rol. Leerlingen doen veel zelf maar hij constateert dat dit veel tijd vergt.

Fokko voorziet een verschuiving richting groepswork.

Hij gebruikt expertgroepen voor de eerst en is daar erg positief over. Hij constateert dat hij als docent vaak terug moet komen op zaken die leerlingen gedaan hebben, zowel om aan te vullen als om dingen recht te zetten.

Tijdens het ontwikkelproces leert Fokko hoe teksten in te zetten in het onderwijs, wat expertgroepen zijn en hoe je deze organiseert.

In de klas blijken opdrachten en experimenten goed te werken, en hij is erg tevreden over het gebruik van expertgroepen.

Freek

Rollen leerlingen en docenten in het onderwijsleerproces

	Vragenlijst vooraf		Vragenlijst achteraf	Interview achteraf
	Huidige onderwijs	Verandering bij context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs
Docent	Leerlingen met chemie leren omgaan, theoretisch en praktisch	Sturend. Ondersteunend.	Aangeven waar concept in het leven (context) een rol speelt ter verbetering beeld van de chemie.	Steeds koppeling geur – karakteristieke groep – toepassing noemen.
Leerlingen	Zich eigen maken van theoretische en praktische componenten	Explorerend. Initiatief ligt bij leerling.	Krijgen beter beeld van chemie in samenleving, ook belangrijk voor keuze vervolgstudie.	Leerlingen werken veel zelfstandiger.

Welke werkvormen gebruik je

Vragenlijst vooraf In het traditionele onderwijs	Vragenlijst achteraf In deze context-concept module	Interview achteraf Over context-concept module
Uitleggen 10% Demo 10% Leerlingenpracticum 30 % Individueel opdrachten 25 % Tweetallen opdrachten 25 % Groter groepen Samenwerkend leren Anders, nl	Uitleggen 10 % Demo 0 % Leerlingenpracticum 30 % Individueel opdrachten Tweetallen opdrachten 50 % Grotere groepen 5 % Samenwerkend leren 5 % Anders, nl	Expertgroepen. Veel experimenten (zelf toegevoegd). Veel leerlingen in groepen zelf laten werken.

Zelf geleerd

Tijdens ontwikkelfase	Tijdens klas-gebruik fase
De 'ruikpractica'. Het expertmodel. Beide zo besproken dat ik ze wel durfde gebruiken. En heb nog extra reukopdrachten toegevoegd.	Andere volgorde van lesstof aanbieden blijkt mogelijk, gaschromatografie (chemische neus) aan deze module gekoppeld. 'Logische' stofopbouw wordt anders. Tijd afbakenen, anders te veel lessen nodig.

Profiel Freek:

Freek voorziet een sturende en ondersteunende rol, met leerlingen die het initiatief nemen en explorerend te werk gaan.

Dat blijkt in de klas ook zo te gaan, maar er blijft een inhoudelijke rol voor de docent. Leerlingen werken veel zelfstandiger, en leren naast concepten ook iets over de rol van de chemie.

Vooraf voorspelt Freek een verschuiving richting groepswork.

Hij gebruikt ook expertgroepen en veel experimenten, en is daar zeer tevreden over. Het kost alleen veel tijd.

Freek leert de betekenis en het gebruik van geurexperimenten. Hij leert de theorie achter expertgroepen en krijgt voldoende vertrouwen om dit in de klas in te zetten.

Het blijkt prima te werken, en hij ontdekt dat de volgorde van de leerstof ook anders kan dan nu gebruikelijk is. Hij heeft naar volle tevredenheid al leerstof uit de 5^e klas in deze 4^e klas module aangeboden.

Mart

Rollen leerlingen en docenten in het onderwijsleerproces

	Vragenlijst vooraf		Vragenlijst achteraf	Interview achteraf
	Huidige onderwijs	Verandering bij context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs
Docent	Aangeven en verduidelijken van begrippen. Structureren.	Zelfde rol maar wel verschuiving van uitleggen naar organiseren.		Meer organisatievermogen vereist (taakverzwaring).
Leerlingen	Zijn meer consumenten dus (helaas) wat passief.	Meer actief consumeren.		Samenwerken.

Welke werkvormen gebruik je

Vragenlijst vooraf In het traditionele onderwijs	Vragenlijst achteraf In deze context-concept module	Interview achteraf Over context-concept module
Uitleggen 30% Demo 10% Leerlingenpracticum 15 % Individueel opdrachten 25 % Tweetalen opdrachten 20 % Grotere groepen opdrachten Samenwerkend leren Anders, nl.....	Uitleggen Demo Leerlingenpracticum Individueel opdrachten Tweetalen opdrachten Grotere groepen Samenwerkend leren Anders, nl	Reukproeven motiverend. Meer groepswerk. Expertgroepen werkten prima.

Zelf geleerd

Tijdens ontwikkelfase	Tijdens klas-gebruik fase
Uitwisselen is leerzaam, veel tegengekomen wat anders kan. Expertgroepen en hoe die te gebruiken.	Expertgroepen in de praktijk. Geen losse materialen gebruiken. Vereist extra tijd voor organisatorische zaken.

Profiel Mart:

Mart denkt dat zijn rol in context-concept chemie zal verschuiven richting organiseren, waarbij de leerlingen actiever consumenten moeten worden.

Na gebruik van de module merkt hij in het interview ook op dat zijn taak verzwaaard is omdat hij veel moet organiseren bv rond de expertgroepen waar hij de nodige zaken heeft moeten oppakken. De leerlingen hebben meer samengewerkt en zich in die zin actief gedragen.

Wat werkvormen betreft denkt Mart dat er een verschuiving zal komen richting groepswerk en dat is bij hem ook duidelijk het geval, met niet alleen expertgroepen maar ook verder veel samenwerking in groepen bv rond experimenten.

Mart geeft aan de bijeenkomsten vooral inspirerend te vinden door de uitwisseling van ervaringen met diverse activiteiten. Ook de theorie achter expertgroepen en praktische kanten hiervan heeft hij in de bijeenkomsten geleerd.

In de klas heeft hij gezien hoe de expertgroepen succesvol ingezet kunnen worden, met extra aandacht voor organisatie aspecten. Hij heeft ook ervaren dat leerlingen lossen bladen gemakkelijk kwijt raken, en dat een module beter een compleet pakket kan zijn.

Pleun

Rollen leerlingen en docenten in het onderwijsleerproces

	Vragenlijst vooraf		Vragenlijst achteraf	Interview achteraf
	Huidige onderwijs	Verandering bij context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs
Docent	Enthousiasmeren. Inzichtelijk maken Aanpakstrategie aanleren. Laten ontdekken.	Sturend en stimulerend. Coachen. Uitleggen waar nodig: meer maatwerk.	Enthousiasmeren. Rode draad benadrukken. Wereld anders bekijken (alles is chemie). Feedback geven.	Leerlingen stimuleren zelf te werken, meer los te komen van docent. Feedback en antwoorden geven.
Leerlingen	Actieve houding. Samenwerken. Opgaven uitwerken. Reflectie.	Idem huidige onderwijs.	Open staan voor ervaringen en uitdagingen. Van elkaar leren. Leerproces bewustwording (logboek).	Leerlingen moeten het zelf doen, dan pas helpen.

Welke werkvormen gebruik je

Vragenlijst vooraf In het traditionele onderwijs	Vragenlijst achteraf In deze context-concept module	Interview achteraf Over context-concept module
Uitleggen 25% Demo 10% Leerlingenpracticum 10 % Individueel opdrachten 10 % Tweetalen opdrachten 10 % Grotere groepen opdr. 25 % Samenwerkend leren Anders, nl.....	Uitleggen 10 % Demo Leerlingenpracticum 20 % Individueel opdrachten 10 % Tweetalen opdrachten 20 % Grotere groepen samen met Samenwerkend leren totaal 60 % Anders, nl	(Geur) experimenten. Expertgroepen.

Zelf geleerd

Tijdens ontwikkelfase	Tijdens klas-gebruik fase
Hoort veel ideeën, ook over didactische opbouw. Hoort vanuit andere hoek dingen.	Logboek voor samenwerken loopt lekker, en geeft mij meer inzicht in leerprocessen. Andere rol als docent omdat er geen antwoordenboekje voor de leerlingen is waarmee ze zelf kunnen nakijken.

Profiel Pleun:

Pleun denkt niet dat er grote veranderingen zullen optreden in zijn rol of die van de leerlingen. Zelf ziet hij een meer sturende rol en meer maatwerk, niet de hele klas of alle groepen aanspreken maar op verzoek assisteren.

In de praktijk blijkt het voor leerlingen niet eenvoudig los te komen van de docent, en dat vergt aandacht. Leerlingen vertrouwen nog te veel op de docent als inhoudsdeskundige en moeten leren meer van elkaar te leren.

De verschuiving in werkvormen waarin leerlingen meer zelf doen en meer controle over hebben is door Pleun voorzien. En dan vooral richting het werken in grotere groepen.

In de klas werkt dit ook goed, zowel bv de (geur)experimenten als de expertgroepen.

De ontwikkelfase is volgens Pleun vooral van belang voor uitwisseling van ideeën en om zaken vanuit andere perspectieven te gaan zien. Pleun had al eerder met expertgroepen gewerkt. Na klas gebruik blijkt het groepslogboek een goed instrument om hem inzicht te geven in leerprocessen. Maar hij mist wel een antwoordenboekje waarmee leerlingen zelf hun antwoorden kunnen controleren.

Rolf

Rollen leerlingen en docenten in het onderwijsleerproces

	Vragenlijst vooraf		Vragenlijst achteraf	Interview achteraf
	Huidige onderwijs	Verandering bij context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs	In context-concept onderwijs
Docent	Expert. Coach. "Bepaler" van het programma in detail.	Meer coach en facilitator.	Coach, begeleider van leerprocessen. Expert (concept deskundige). Motivator. Didactische lijn aanleggen en bewaken.	Uitleggen bleek nodig.
Leerlingen	Ondergaat onderwijs. Eigenaar leerproces. Expert in sommige werkvormen.	Meer eigenaar leerproces die zelf plant. Context zou daarvoor moeten motiveren.	Actief bezig zijn. Samen of individueel. Eigenaar worden van leerproces.	Actief in groepen van 4 leerlingen.

Welke werkvormen gebruik je

Vragenlijst vooraf In het traditionele onderwijs	Vragenlijst achteraf In deze context-concept module	Interview achteraf Over context-concept module
Uitleggen 10 - 20% Demo 5 - 10% Leerlingenpracticum 5 - 20 % Individueel opdrachten 20 % Tweetallen opdrachten 25 % Grotere groepen opdrachten plus Samenwerkend leren samen 5 % Anders, nl.....	Uitleggen 10 % Demo 5 % Leerlingenpracticum 20 % Individueel opdrachten 20 % Tweetallen opdrachten 30 % Grotere groepen en Samenwerkend leren samen 15 % Anders, nl	Veel groepswork met centrale aftrap. Practica.

Zelf geleerd

Tijdens ontwikkelfase	Tijdens klas-gebruik fase
Ervaringen van anderen gebruiken is erg leerzaam, geeft verschillende invalshoeken. Bij elkaar zitten levert veel op, per mail tussendoor is moeizaam.	Practicum met geuren werkte prima. Context leidt soms ook af, goede balans vinden tussen context en concept en vooral die laatste moeten duidelijk worden. Leerlingen vinden vanuit context werken motiverend. Improviseren om in te spelen op nieuwe situaties.

Profiel Rolf:

Rolf denkt vooral een verschuiving te gaan zien voor wat betreft het eigenaarschap van het leerproces. Leerlingen zullen meer hun leerroute moeten plannen en daarvan eigenaar willen zijn met een context die motiverend werkt. Rolf's rol wordt meer faciliterend en coachend.

In de klas bleek het lastiger dan voorzien en hij bleek toch nog regelmatig vakinhoudelijke zaken te moeten uitleggen. Leerlingen zijn wel actief in groepen van 4 aan het werk gegaan. Heeft geen expertgroepen gebruikt, naar hij zegt vanwege onvoldoende praktische mogelijkheden.

In de werkvormen denkt Rolf vaker groepen leerlingen te laten samenwerken. Dat is in de klas ook gedaan, waarbij de groepen redelijk wat practica hebben gedaan.

Tijdens de ontwikkelfase leert Rolf vooral veel van de ervaringen van anderen. Hij merkt op dat tussentijds contact via e-mail nauwelijks werkt, zelf denkt hij dat het komt door “waan van de dag” drukte. In de klas ziet Rolf dat de practica met geuren goed werken. De context blijkt behalve te motiveren ook af te leiden van concepten. Werken met nieuwe materialen leidt tot een groter beroep op het improvisatievermogen van de docent.

Gemeenschappelijke elementen voor de zes docenten

Over hun eigen rollen en die van de leerlingen zijn de docenten het eens: er zal een verschuiving komen in sturing van docent naar leerlingen en die is in de lespraktijk ook ervaren. Vier docenten hebben de expertgroepen gebruikt die in de module beschreven is. Alle docenten hebben grotere groepen leerlingen aan opdrachten of experimenten laten werken. Hun eigen rol is verschoven richting coach en organisator.

In de werkvormen is deze verschuiving ook goed te zien, er komt meer groepswork in grotere groepen voor, wat ook niet verwonderlijk is gezien de discussies tijdens de bijeenkomsten in de ontwikkelfase. Wat opvalt is dat docenten toch persoonlijke versies hebben gemaakt van de ontwikkelde leermaterialen, waarbij het aantal proeven met geurstoffen door twee docenten is uitgebreid.

Alle docenten zeggen tijdens de ontwikkelfase in aanraking te zijn gekomen met nieuwe ideeën, gezichtspunten en ervaringen en beoordelen dit als erg waardevol. Omdat er tijd was om aandacht te besteden aan hoe je specifieke opdrachten en elementen in een klas kunt gebruiken, voelen docenten zich ook voldoende voorbereid voor lesgebruik. Dit speelt duidelijk bij het gebruik van experimenten (stoomdestillatie en ester bereiding) en bij het gebruik van expertgroepen waarin theoretische aspecten van geurstoffen moeten worden bestudeerd.

Discussie

Alle zes docenten zijn positief over de mogelijkheden om regelmatig met collega's over het scheikunde onderwijs van gedachte te kunnen wisselen. Het delen van ideeën, gezichtspunten en ervaringen blijkt een belangrijk facet daarbij. Zowel *reflectie* als *enactment* dragen bij aan het leerproces van elke individuele docent. Daarmee is de eerste fase uit het EIMTPG model (Figuur 1) voor het DOT waardevol. De bronnen waarmee het Externe Domein is ingevuld blijken allemaal hebben hun eigen specifieke functie in het leerproces van deze docenten. De ontwikkelfase leidt tot “change sequences” bij de docenten.

Door de ontwikkelde materialen en besproken werkvormen in de klas te gebruiken krijgt het geleerde meer betekenis en leidt het tot “growth networks” bij de docenten. Positieve ervaringen leiden bij docenten tot expliciete en bewuste nieuwe kennis en opvattingen, wat blijkt uit het feit dat ze elementen uit eigen beweging vertellen tijdens het interview.

Het werken in het DOT laat zien dat docenten graag een eigen persoonlijke versie van het materiaal gebruiken, en dat professionele groei een persoonlijk proces is.

Tot nu toe is slechts een module door de hele cyclus van herontwerp, klas-gebruik en bespreking van de leeropbrengsten gegaan. Het ligt in de verwachting dat het doorlopen van meerdere van deze cycli zal leiden tot verder professionalisering.

Kritische factoren in het proces zijn de invulling van het Externe Domein en professionaliseringstijd.

Referenties

- Bencze, L., & Hodson, D. (1999). Changing practice by changing practice: Toward more authentic science and science curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(5), 521-539.
- Clarke, D., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967.
- Coenders, F. (2010). *Teachers' professional growth during the development and class enactment of context-based chemistry student learning material*. Doctoral Thesis University of Twente, Enschede.
- Coenders, F., Terlouw, C., Dijkstra, S., & Pieters, J. (2010). The Effects of the Design and Development of a Chemistry Curriculum Reform on Teachers' Professional Growth: A Case Study. *Journal of Science Teacher Education*, 21(5), 535-557.
- Cotton, D. R. E. (2006). Implementing curriculum guidance on environmental education: The importance of teachers' beliefs. *Journal of Curriculum Studies*, 38, 67-83.
- Desimone, L. M. (2009). Improving Impact Studies of Teachers' Professional Development: Toward Better Conceptualizations and Measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199.
- Desimone, L. M. (2011). A Primer on Effective Professional Development. [Editorial Material]. *Phi Delta Kappan*, 92(6), 68-71.
- Driessen, H. P. W., & Meinema, H. A. (2003). *Chemie tussen context en concept. Ontwerpen voor vernieuwing. [Chemistry between context and concept. Design for renewal.]*. Enschede: SLO.
- Fullan, M. G. (1998). *The new meaning of educational change*. London: Cassell.
- Henze, I., van Driel, J. H., & Verloop, N. (2009). Experienced Science Teachers' Learning in the Context of Educational Innovation. *Journal of Teacher Education*, 60(2), 184-199.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Penuel, W., McWilliams, H., McAuliffe, C., Benbow, A., Mably, C., & Hayden, M. (2008). Teaching for understanding in Earth Science: Comparing impacts on planning and instruction in three Professional Development designs for Middle School Science Teachers. *Journal of Science Teacher Education*, Online first.
- Pintó, R. (2005). Introducing curriculum innovations in science: Identifying teachers' transformations and the design of related teacher education. *Science Education*, 89(1), 1-12.
- Van Driel, J. H., Verloop, N., & De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research, design and methods*. (third edition ed.). London: Sage.

Bijlagen

Bijlage 1 Vragenlijst vooraf

1. Wat zijn voor **jou** redenen om context-concept chemie te gebruiken?
2. Wat is **volgens jou** een context?
3. Wat zijn **volgens jou** (scheikundige) concepten?
4. Wat zijn **jouw** belangrijkste taken/rollen in het scheikundeonderwijs zoals je dit nu verzorgt?
5. En wat zijn de belangrijkste taken/rollen van de leerlingen?
6. Hoe zie jij je taken/rollen binnen context-concept chemie?
7. En die van je leerlingen?
8. Hoeveel procent van de lestijd gebruik **je nu** een van onderstaande werkvormen?
 - a. Uitleggen
 - b. Demonstraties
 - c. Leerlingenpracticum
 - d. Leerlingen werken individueel aan opdrachten
 - e. Groepswerk, in tweetallen werken aan opdrachten
 - f. Groepswerk in grotere groepen aan opdrachten
 - g. Samenwerkend leren (met grote groepen, groepstaken, groepslogboeken)
 - h. Andere werkvormen, namelijk
9. Zal dit bij het gebruik van context-concept chemie veranderen denk je?
Zo ja hoe?
10. Hoeveel procent van de tijd dat leerlingen aan opdrachten werken zijn ze **nu** bezig met:
 - a. Leerlingenpracticum met 'open' opdrachten
 - b. Leerlingenpracticum met 'gesloten'(kookboek) practica
 - c. Zelf opgaven maken
 - d. Films, video's bekijken
 - e. Andere opdrachten, namelijk
11. Zal dit bij het gebruik van context-concept chemie veranderen denk je?
Zo ja hoe?
12. Welke toetsvorm gebruik je nu meestal aan het einde van een hoofdstuk?
13. Denk je dat dit bij context-concept chemie anders zal zijn?
Welke toetsvormen zullen er dan bijkomen?

Bijlage 2 Vragenlijst na gebruik module "Geurtjes"

1. Wat zijn voor **jou** redenen om context-concept chemie te gebruiken?
2. Wat is **volgens jou** een context?
3. Wat zijn **volgens jou** (scheikundige) concepten?
4. Hoe zie jij jouw taken/rollen binnen context-concept chemie?
5. En die van je leerlingen?
6. Hoeveel procent van de lestijd gebruik **je nu** (bij "Geurtjes") een van onderstaande werkvormen?
 - a. Uitleggen
 - b. Demonstraties
 - c. Leerlingenpracticum
 - d. Leerlingen werken individueel aan opdrachten
 - e. Groepswerk, in tweetallen werken aan opdrachten
 - f. Groepswerk in grotere groepen aan opdrachten
 - g. Samenwerkend leren (met grote groepen, groepstaken, groepslogboeken)
 - h. Andere werkvormen, namelijk
7. Welke toetsvorm(en) gebruikte je meestal aan het einde van een hoofdstuk?
8. Zal dat bij de module "Geurtje" anders zal zijn? Zo ja hoe?

Bijlage 3 Vragenlijst interviews na gebruik module “Geurtjes”

(Het gaat om je eigen mening, er zijn geen goede of foute antwoorden.)

1. Tabel met specifieke elementen uit de module. Heb je deze al eens eerder gebruikt, en in deze module?

	Heb je dit of zoiets vroeger wel eens gebruikt of gedaan?	In deze module gebruikt of gedaan?
Ruiken aan geuren (act 1b/1c)		
Woordweb		
Stoomdestillatie (door II? zelf?)		
Structuur isomeren, webopdracht (act 2a)		
Act 2 I webopdracht.		
Leerlingen bereiden ester		
Geurexpert 2o (expertgroepen)		
Kenniskaart zelf invullen? Act 2j/p		
Leerlingen maken testvragen? Act 2l		
Vakkennis controleren. Act 2q		

2. Ik wil het eerst hebben over de belangrijkste doelen voor het scheikunde onderwijs in de 4^e klas?
- Wat zijn die doelen volgens jou?
 - Zullen die in het nieuwe programma (context-concept chemie) anders zijn?
3. Levert deze module voldoende kennis op bij leerlingen?
- Samenhang tussen concepten voldoende?
 - Voldoende verankering van de concepten
 - Wat vind je van de leermaterialen?
4. Was het lesgeven zelf anders dan voorheen?
5. Hoe leren de leerlingen? Heb je zicht op hoe de context het leren van concepten stimuleert of belemmert?
6. Toetsing: heb je vergelijkbare toetsinstrumenten gebruikt of andere?
7. Heb je zelf dingen geleerd:
- Tijdens het bespreken en herontwerpen van de module?
 - Tijdens het gebruik in de klas?